

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 43 11 518 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

B 60 K 1/00

B 60 L 15/00

H 02 K 9/19

H 02 P 7/42

⑯ Aktenzeichen: P 43 11 518.7

⑯ Anmeldetag: 7. 4. 93

⑯ Offenlegungstag: 13. 10. 94

⑯ Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

Brandes, Jürgen, Dr.-Ing., 8740 Bad Neustadt, DE;
Piepenbreiter, Bernhard, Dr.-Ing., 8551 Hemhofen,
DE; Steinshorn, Axel, Dipl.-Ing. (FH), 6978
Wittighausen, DE; Frank, Michael, Dipl.-Ing. (FH),
8740 Bad Neustadt, DE; Schüller, Uwe, Dr.-Ing.,
O-6301 Ilmenau, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 12 062 C2

DE 36 42 724 A1

DE 36 02 606 A1

DE 34 43 024 A1

DE 33 32 515 A1

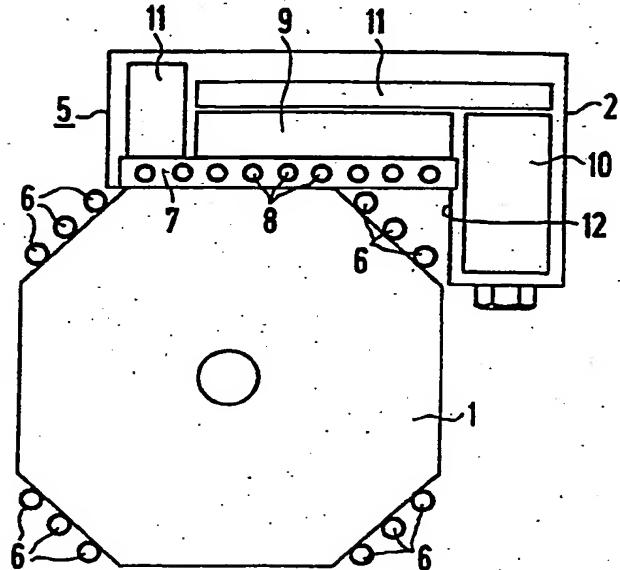
GB 21 67 608 A

US 47 12 030

KABISCH, H.: Gleich- und Wechselrichter für Dr. h.-
stromanschluß mit potentialfreien Modulen. In:
Elektric, Berlin 39, 1985, 1, S.9-11;

⑯ Antriebseinrichtung für ein Fahrzeug

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebseinrichtung für ein Fahrzeug, die einen über einen Umrichter gespeisten elektrischen Antriebsmotor aufweist. Ein Zusammenbau von Motor und Umrichter oder eine getrennte Aufstellung derselben wird dadurch ermöglicht, daß der Umrichter mechanisch zumindest zu Baugruppenteilen zusammengefaßt ist und die Baugruppenteile hinsichtlich ihrer Kontur so gestaltet sind, daß sie lösbar im Umfangsbereich des Antriebsmotors an diesem befestigbar sind.



DE 43 11 518 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 041/168

6/35

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Antriebseinrichtung ist durch die DE-C-40 12 062 bekannt. Bei derartigen Antriebseinrichtungen ergeben sich wegen der begrenzten Raumverhältnisse im Fahrzeug immer wieder Schwierigkeiten hinsichtlich der räumlichen Anordnung des Motors und des Umrichters. So kommt einerseits eine räumlich getrennte Anordnung oder auch zu einer Einheit zusammengefaßte Anordnung von Motor und Umrichter in Frage. Dies erfordert jeweils eine spezielle konstruktive Ausgestaltung von Umrichter und Motor für den jeweiligen Anwendungsfall.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung zu schaffen, bei der Motor und Umrichter zu einer Einheit zusammengebaut oder auch getrennt angeordnet werden können, ohne daß jeweils konstruktive Umgestaltungen am Motor bzw. Umrichter vorgenommen werden müssen.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Bei einer derart gestalteten Antriebseinrichtung kann je nach den örtlichen Gegebenheiten im Fahrzeug der Motor und der Umrichter zu einer Einheit zusammengebaut oder getrennt voneinander angeordnet werden, ohne daß an dem Motor oder dem Umrichter konstruktive Umgestaltungen vorgenommen werden müssen.

Zweckmäßig ist es, alle Elemente des Umrichters zu einem einzigen Baugruppenteil zusammenzufassen. Hierdurch ergibt sich beim Zusammenbau der Antriebseinrichtung eine Montagevereinfachung. Die getrennte Anordnung von Motor und Umrichter ist ohne jeglichen Zusatzaufwand dann möglich, wenn sowohl die Baugruppenteile des Umrichters als auch der Antriebsmotor jeweils mit einem eigenen Kühlsystem versehen sind.

Eine gute Kühlung wird erreicht, wenn die Baugruppenteile des Umrichters und der Antriebsmotor mit einem Flüssigkeitskühlsystem versehen sind.

Es besteht ferner auch die Möglichkeit, die Baugruppenteile des Umrichters wärmeleitend mit dem Kühlsystem des Antriebsmotors zu koppeln. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß die Baugruppenteile des Umrichters mit einer an ihnen ausgebildeten Kühlfläche wärmeleitend mit mindestens einer gekühlten Fläche des Antriebsmotors in Verbindung stehen. Bei einer solchen Ausgestaltung der Antriebseinrichtung kommt man beim Zusammenbau von Motor und Umrichter mit einem Kühlsystem aus. Werden der Motor und der Umrichter räumlich getrennt angeordnet, so braucht nur der Umrichter ohne konstruktive Umgestaltung an sich mit einem geeigneten Kühlsystem nachgerüstet zu werden.

Eine ausreichende und gute Kühlung des Umrichters durch das Kühlsystem des Antriebsmotors ist insbesondere dann möglich, wenn das Kühlmedium führende Kühlrohre am Außenumfang des Antriebsmotors an diesem anliegend angeordnet sind, an denen auch die Baugruppenteile mit ihrer Kühlfläche anliegen.

Eine Platzersparnis bei der Anbringung des Motorkühlsystems läßt sich dadurch erzielen, daß am Außenumfang des Antriebsmotors die Kühlrohre aufnehmen- de Vertiefungen ausgebildet sind.

Eine Optimierung der Kühlung des Umrichters ist dadurch möglich, daß die Baugruppenteile des Umrich-

ters mit einem Kühlsystem versehen sind und der Antriebsmotor zumindest bereichsweise wärmeleitend mit dem Kühlsystem des Umrichters verbunden ist. Das Kühlsystem des Umrichters kann bei dieser Ausführungsvariante entsprechend den Kühlerfordernissen der Halbleiter-Schaltelemente ausgelegt und konstruktiv gestaltet werden.

Wenn eine Aufteilung des Umrichters in mehrere Baugruppenteile notwendig oder erwünscht ist, dann ist 10 es zweckmäßig, wenn ein Baugruppenteil des Umrichters die passiven elektrischen Bauelemente und ein weiterer Baugruppenteil die aktiven elektrischen Bauelemente enthält. Aufgrund einer solchen Aufteilung besteht die Möglichkeit, das die aktiven Bauelemente, wie 15 steuerbare Halbleiterschaltelemente, enthaltende Baugruppenteile hinsichtlich seiner Kühlung zu optimieren, da in diesem Baugruppenteil eine höhere Verlustleistung anfällt.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 in schematischer Darstellung in Stirnansicht einen Antriebsmotor mit einem angebauten, zu einem einzigen Baugruppenteil zusammengefaßten Umrichter,

Fig. 2 in schematischer Darstellung in Stirnansicht einen Antriebsmotor mit einem angebauten, aus zwei Baugruppenteilen bestehenden Umrichter,

Fig. 3 eine Anordnung von Kühlrohren in am Außenumfang des Antriebsmotors vorgesehenen Längsvertiefungen,

Fig. 4 in schematischer Darstellung in Stirnansicht einen Antriebsmotor, der bereichsweise wärmeleitend mit dem Kühlsystem des Umrichters gekoppelt ist.

Mit 1 ist ein elektrischer Antriebsmotor bezeichnet, 35 dessen Gehäuse vorteilhafter Weise in mehrreckiger Gestalt ausgeführt ist. Hierdurch ergeben sich relativ große Auflageflächen für ein Baugruppenteil 2 bzw. für Baugruppenteile 3 und 4 eines Umrichters 5. Am Außenumfang des Antriebsmotors 1 sind an geeigneten 40 Stellen Kühlrohre 6 an dem Gehäuse des Antriebsmotors 1 anliegend angeordnet.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsvariante sind in einem Basisteil 7 des Umrichters 5 weitere Kühlrohre 8 angeordnet, so daß der Umrichter 5 hinsichtlich seiner Kühlung gegenüber dem Antriebsmotor 1 autark ist. Da das den gesamten Umrichter 5 enthaltende Baugruppenteil 2 lösbar am Gehäuse des Antriebsmotors 1 montiert ist, kann der Umrichter 5 vom Gehäuse des Antriebsmotors abgenommen und ohne jegliche konstruktive Umgestaltung räumlich getrennt von dem Antriebsmotor 1 aufgestellt werden. Das Baugruppenteil 2 ist so aufgebaut, daß insbesondere die steuerbaren Halbleiterschaltelemente 9, also die aktiven Bauelemente des Umrichters 5, unmittelbar im Bereich der weiteren Kühlrohre 8 angeordnet sind und somit am intensivsten gekühlt werden. Die passiven Bauelemente, wie Kondensatoren 10 und diverse andere Elemente 11 sind wärmeleitend mit dem Traggerüst 12 des Baugruppenteiles 2 verbunden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die Bauelemente des Umrichters 5 auf zwei getrennt am Gehäuse des Antriebsmotors 1 angeordnete Baugruppenteile 3 und 4 verteilt. Das eine Baugruppenteil 3 enthält z. B. Kondensatoren 10 und diverse weitere passive Bauelemente. Das andere Baugruppenteil 4 ist mit steuerbaren Halbleiterschaltelementen 9 als aktive Bauelemente bestückt. Beide Baugruppenteile 3 und 4 besitzen kein eigenes Kühlsystem, sondern stehen jeweils über

eine Basisplatte 13, welche auf den Kühlrohren 6 des Antriebsmotors 1 aufliegt, in wärmeleitender Verbindung mit diesen Kühlrohren 6.

Ist eine räumlich getrennte Anordnung von Antriebsmotor 1 und Umrichter 5 erforderlich, dann werden die 5 als gesonderte Einheiten ausgebildeten Baugruppenteile 3 und 4 nicht am Antriebsmotor 1 montiert, sondern an geeigneter Stelle im Fahrzeug angeordnet. Den Baugruppenteilen 3 und 4 wird dann lediglich ein eigenes Kühlsystem zugeordnet, wobei an den Baugruppenteilen 10 3 und 4 selbst keine konstruktiven Änderungen durchgeführt werden müssen.

Der Anbau des Umrichters 5 an dem Antriebsmotor 1 hat noch den Vorteil, daß man mit kurzen elektrischen Verbindungen 14 auskommt, die bei einer Zusammensetzung des Umrichters 5 zu einem einzigen Baugruppenteil 2 natürlich ihre kürzesten Längen erreichen. So mit ergibt sich ein induktivitätsarmer Aufbau der Antriebseinrichtung.

Wie die Fig. 3 ferner zeigt, können die Kühlrohre 6 in 20 entsprechenden, am Gehäuse des Antriebsmotors 1 vorgesehenen Längsvertiefungen 15 angeordnet sein. Hierdurch ergibt sich eine Platzersparnis, da die Baugruppenteile 2 bzw. 3 und 4 des Umrichters 5 unmittelbar auf dem Gehäuse des Antriebsmotors 1 anliegend befestigt 25 werden können und somit eine Verkleinerung des von der Antriebseinrichtung eingenommenen lichten Raumes erzielt wird.

Ebenso wie die Kühlung des Umrichters 5 durch das Kühlsystem des Antriebsmotors 1 erfolgen kann, ist 30 auch eine Kühlung des Antriebsmotors 1 durch das Kühlsystem des Umrichters 5 möglich. In Fig. 4 ist eine solche Variante dargestellt. Das Basisteil 7, das die weiteren, das Kühlsystem des Umrichters 5 bildenden Kühlrohre 8 enthält, ist in gut wärmeleitender Verbindung 35 auf dem Antriebsmotor 1 montiert. In diesem Bereich sind an dem Antriebsmotor 1 keine eigenen Kühlrohre 6 angebracht, da die in diesem Bereich anfallende Verlustwärme des Antriebsmotors 1 durch das Kühlsystem des Umrichters 5 mit abgeführt wird. Eine solche Ausbildung der Antriebseinrichtung hat den Vorteil, daß die 40 etwas kritische Kühlung der steuerbaren Halbleiter-Schaltelemente 9 des Umrichters 5 durch entsprechende Anordnung der weiteren Kühlrohre 8 in dem Basisteil 7 optimiert werden kann.

45

(1) mit einem Flüssigkeitskühlungssystem versehen sind. 5. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) des Umrichters (5) wärmeleitend mit dem Kühlsystem (6) des Antriebsmotors (1) gekoppelt sind.

6. Antriebseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) des Umrichters (5) mit einer an ihnen ausgebildeten Kühlfläche wärmeleitend mit mindestens einer gekühlten Fläche des Antriebsmotors (1) in Verbindung stehen.

7. Antriebseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium führende Kühlrohre (6) am Außenumfang des Antriebsmotors (1) an diesem anliegend angeordnet sind, an denen auch die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) mit ihrer Kühlfläche anliegen.

8. Antriebseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang des Antriebsmotors (1) die Kühlrohre (6) aufnehmende Vertiefungen (15) ausgebildet sind.

9. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) des Umrichters (5) mit einem Kühlsystem (8) versehen sind und der Antriebsmotor zumindest bereichsweise wärmeleitend mit dem Kühlsystem des Umrichters verbunden ist.

10. Antriebseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Baugruppenteil (3) des Umrichters (5) die passiven elektrischen Bauelemente (10,11) und ein weiterer Baugruppenteil (4) die aktiven elektrischen Bauelemente (9) enthält.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung für ein Fahrzeug, die einen über einen Umrichter (5) gespeisten elektrischen Antriebsmotor (1) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (5) mechanisch zumindest zu Baugruppenteilen (2) bzw. (3 und 4) zusammengefaßt ist und die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) hinsichtlich ihrer Kontur so gestaltet sind, daß sie lösbar im Umfangsbereich des Antriebsmotors (1) an diesem befestigbar sind.

50

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (5) zu einem einzigen Baugruppenteil (2) zusammengefaßt ist.

60

3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) des Umrichters (5) als auch der Antriebsmotor (1) jeweils mit einem eigenen Kühlsystem (6 bzw. 8) versehen sind.

65

4. Antriebseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Baugruppenteile (2 bzw. 3 und 4) des Umrichters (5) und der Antriebsmotor

- Leerseite -

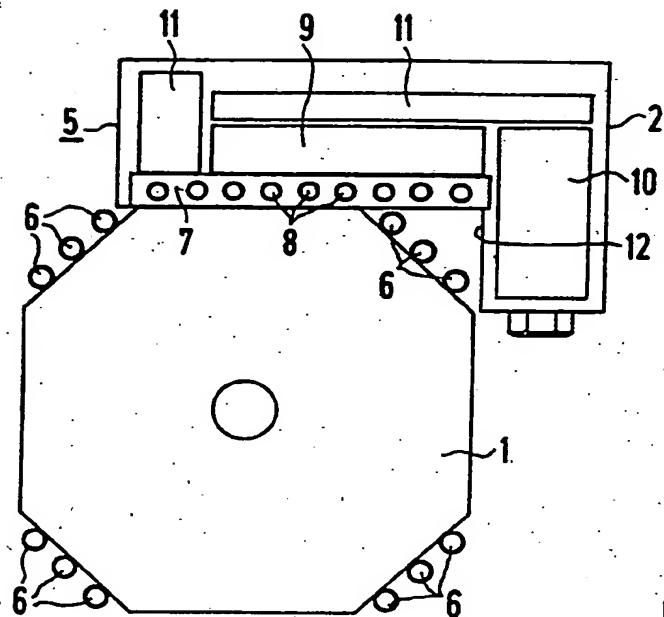


FIG 1

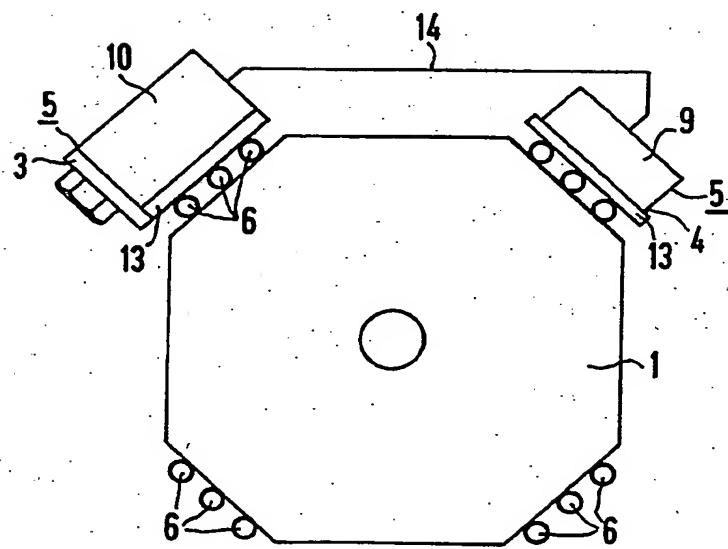


FIG 2

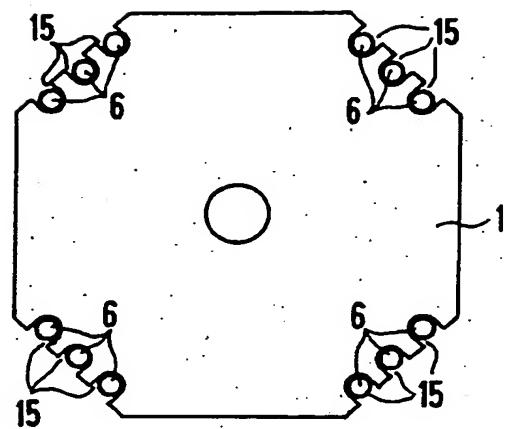


FIG 3

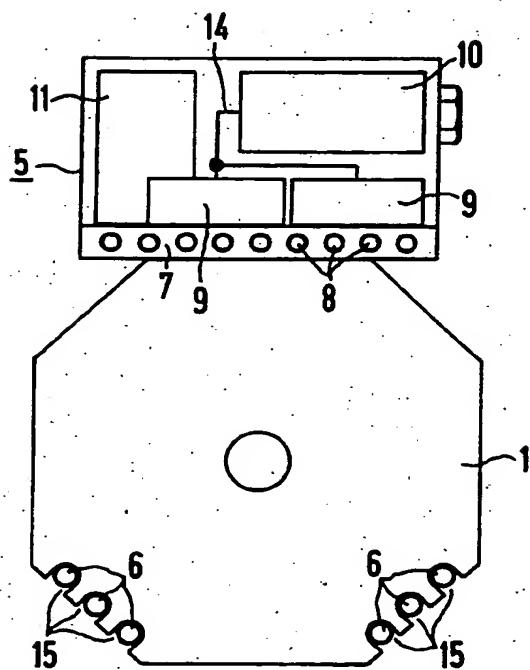


FIG 4